VIBROSYSTM

Acelerómetro Piezoeléctrico VSM797S
Manual de Instalación
(Producto núm. 9400-09M4E-103)

Este manual se divide en las siguientes secciones:

Sección 1: Generalidades de la Cadena de Medición VSM797S

Sección 2: Instalación del Acelerómetro Piezoeléctrico VSM797S

Sección 3: Instalación del Cable de Extensión VSM797S

Sección 4: Verificación de la Señal VSM797S

Contenido

1. GENERALIDADES DE LA CADENA DE MEDICIÓN VSM797S 5
1.1 Instalación Típica de la Cadena de Medición VSM797S 5
1.2 Información de Seguridad 5
2. INSTALACIÓN DEL ACELERÓMETRO PIEZOELÉCTRICO VSM797S 7
2.1 Consideraciones preliminares 7
2.2 Instalación del Sensor 8
2.2.1 Suministros necesarios 8
2.2.2 Herramientas Necesarias 8
2.2.3 Preparación de la ubicación de Montaje 9
2.2.4 Instalación usando una placa de montaje. 10
2.3 Especificaciones Generales del Acelerómetro Piezoeléctrico VSM797S 11
3. INSTALACIÓN DEL CABLE DE EXTENSIÓN VSM797S 13
3.1 Consideraciones preliminares 13
3.2 Instalación del cable 14
3.2.1 Conexión del cable de alimentación y salida 14
4. SEÑAL DEL VSM797S 17
4.1 Verificación de la señal 17

1. GENERALIDADES DE LA CADENA DE MEDICIÓN VSM797S

1.1 Instalación Típica de la Cadena de Medición VSM797S



Figura 1: Instalación Típica de la Cadena de Medición VSM797S.

Los siguientes accesorios opcionales están disponibles para instalar al acelerómetro VSM797S:

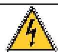
Qty	Descripción
1	Cable de extensión blindado de dos pares (45 m [150 pies]) para conectar al acelerómetro a la unidad de adquisición

Qty	Descripción
1	Placa de montaje no conductiva FR4 de 1/2” de ancho con orificios roscados M6 y 1/4-28 para instalación sin perforar la estructura.

1.2 Información de Seguridad

Este manual contiene información y advertencias que deben ser respetadas para mantener a los instrumentos en buenas condiciones y así garantizar una operación segura.

	Los mensajes de **Advertencia - Peligro** identifican condiciones o prácticas que podrían causar daño al cuerpo y resultar en daño a la cadena de medición y a cualquier otro equipo al cual esté conectado.
	Los mensajes de **Precaución** identifican condiciones o prácticas que podrían resultar en la pérdida permanente de datos.

  **Advertencia – Peligro**  **Precaución**

- Para usar las cadenas de medición descritas de manera correcta y segura, lea y obedezca todas las instrucciones de seguridad o advertencias que se dan a lo largo de este manual.
- Para evitar una descarga eléctrica, heridas en las personas o incluso la muerte, lea cuidadosamente la información bajo el título “Información sobre seguridad” antes de intentar instalar, usar o dar servicio a las cadenas de medición.
- Además de esto, siga todas las prácticas y procedimientos de seguridad aceptadas de manera general que se requieren cuando se trabaja con, y alrededor de la electricidad.
- Para una operación segura y garantizar que su sistema funciona a su capacidad optima, la instalación y procesos de ajuste deberán ser manejados únicamente por especialistas de servicio entrenados por VibroSystM

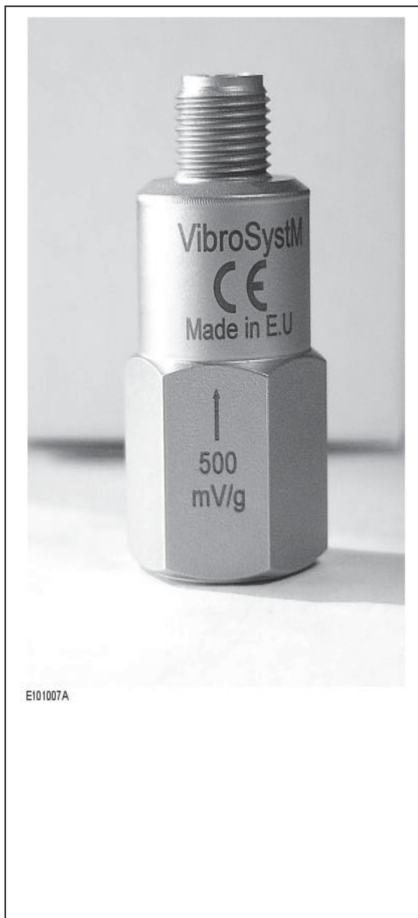
- A pesar de que la mayoría de los instrumentos y accesorios normalmente son usados en niveles de tensión que no son necesariamente peligrosos, las condiciones de riesgo pueden estar presentes en algunas situaciones.
- Este producto está diseñado para ser usado por operadores calificados y personal de mantenimiento que reconocen los peligros de descarga y que están familiarizados con las precauciones de seguridad requeridas para evitar posibles heridas. Lea y obedezca toda la información sobre instalación, operación y mantenimiento de manera cuidadosa antes de usar el producto.
- Instale y use las cadenas de medición solamente de la manera en que ha sido especificada en este manual. De otro modo, el nivel de protección suministrado para la cadena de medición podría debilitarse.
- No use este instrumento en ambientes húmedos.
- En cualquier momento en que exista una probabilidad de que la protección de seguridad se encuentre debilitada, inutilice este instrumento y asegúrelo en contra de cualquier operación involuntaria.
- Asegúrese de que este instrumento reciba servicio únicamente por personal de servicio calificado.
- Para evitar riesgo de descarga, conecte la fuente de alimentación a una línea de alimentación apropiadamente aterrizada. Si se necesita usar un cable de alimentación de dos conductores, se debe conectar un cable de aterrizamiento protector entre la terminal de tierra y la tierra física (earth ground) antes de conectar el cable de alimentación o de operar este instrumento.
- Tenga precaución cuando se trabaje con tensiones que estén sobre los 30 VCA rms, 42 VCA pico o 42 VCD, puesto que estas tensiones representan un riesgo de descarga.

Símbolos eléctricos y de seguridad que aparecen en este manual y sobre el instrumento:

	Los mensajes de **Advertencia - Peligro** identifican las condiciones o prácticas que podrían causar daño al cuerpo humano y resultar en daño al instrumento y a cualquier otro equipo al cual éste conectado. Las condiciones incluyen un riesgo de descarga eléctrica (pudieran estar presentes una tensión > 30 V_{CD} o V_{CA} pico).
	Los mensajes de **Precaución** identifican condiciones o prácticas que podrían resultar en la pérdida permanente de datos.
	Enfatiza Información importante.

2. INSTALACIÓN DEL ACELERÓMETRO PIEZOELÉCTRICO VSM797S

2.1 Consideraciones preliminares



- El acelerómetro piezoeléctrico VSM797S es un sensor de baja frecuencia con un elemento sensible piezocerámico aislado capaz de detectar desplazamientos de alto nivel en máquinas de baja velocidad. No contiene partes móviles y puede ser orientado en cualquier dirección.
- Usa la técnica de transmisión de tensión de dos cables estándar industrial ICP© con una alimentación de corriente constante.
- La señal de tierra está aislada del cuerpo para prevenir bucles a tierra.
- Trabaja sobre las condiciones ambientales más adversas. No le afectan ni la suciedad ni el aceite ni la mayoría de las atmósferas químicas. El modo cizallamiento anular minimiza los efectos del movimiento transverso.
- Respuesta plana en frecuencia: desde 0.4 Hz hasta 1.6 kHz.
- La ubicación de montaje debe ser seleccionada de acuerdo a la aplicación. Las aplicaciones de medición de la vibración absoluta de la flecha requieren que el acelerómetro esté montado en la misma estructura de soporte y en el mismo eje que la sonda de proximidad.
- El acelerómetro piezoeléctrico VSM797S se entrega con dos birlos de montaje (tamaños: M6 x 1 y UNF 1/4 -28).
- Al seleccionar la ubicación del montaje ponga especial atención a la accesibilidad. El acelerómetro debe, en la mayoría de los casos, hacer contacto directo con la superficie vibratoria.

 **Precaución**
Opcionalmente se encuentra disponible una placa de montaje no conductiva hecha de fibra de vidrio FR4. Se requiere una placa de montaje cuando la superficie de la estructura monitoreada no puede ser perforada.

- El contacto directo entre el acelerómetro y la superficie vibratoria aumenta la habilidad para acoplar y medir las señales de alta frecuencia. Debe hacerse lo mejor posible para suministrar una superficie plana de montaje, perpendicular al eje de vibración. Para mejores resultados el orificio roscado de montaje debe estar perpendicular dentro de 1° a la superficie de montaje.
- De manera muy cuidadosa seleccione la ubicación de montaje, evite secciones delgadas, áreas libres de vibración u otras ubicaciones no adecuadas de la estructura.
- Los impactos fuertes pueden destruir a los componentes electrónicos internos o fracturar al cristal piezoeléctrico. **No deje caer al acelerómetro.**

NOTA: ©ICP es una marca registrada de PCB Piezotronics Inc.

2.2 Instalación del Sensor



Figura 2: Acelerómetro VSM797S y dos machos de montaje.

2.2.1 Suministros necesarios

- Birlo de montaje (se suministran dos medidas: M6 x 1 y UNF 1/4 – 28)
- Adhesivo para roscas Loctite 222

Cuando placa de montaje se usa son necesarios:

- Un trapo limpio y seco
- Pegamento (Loctite 330) y su activador (Loctite 7387), o equivalente

2.2.2 Herramientas Necesarias

- Llave de torque (a 2.4 Nm [21 pulgadas-libra])
- Broca de 5 mm (ó 7/32")
- Machuelo M6 x 1 ó (1/4 -28 UNF)
- Si se requiere, rectifique la superficie alrededor del orificio (spot-facing) en un diámetro mínimo de 25 mm (1.0").

 **Precaución**

A pesar de que este instrumento está diseñado para soportar impactos, tenga mucho cuidado con el manejo del acelerómetro modelo VSM797S. No lo deje caer ni lo golpee contra un objeto sólido. Guárdelo en su caja hasta que haya observado y preparado la ubicación más adecuada para su instalación.

2.2.3 Preparación de la ubicación de Montaje

La calidad de la instalación afecta en gran medida a las mediciones del acelerómetro. La mejor instalación consiste en el montaje del acelerómetro directamente sobre la superficie de la estructura monitoreada, apretando el acelerómetro en el torque correcto sobre birlo de montaje en una superficie cuidadosamente preparada para asegurar el mejor contacto entre el sensor y la estructura.



Información Importante

Se encuentra disponible una placa de montaje no conductora para la instalación cuando no se encuentren las condiciones para taladrar dentro de la estructura, como pueden ser en las láminas del núcleo del estator, o cuando el acelerómetro VSM797S deba ser instalado en una parte aislada de la máquina.

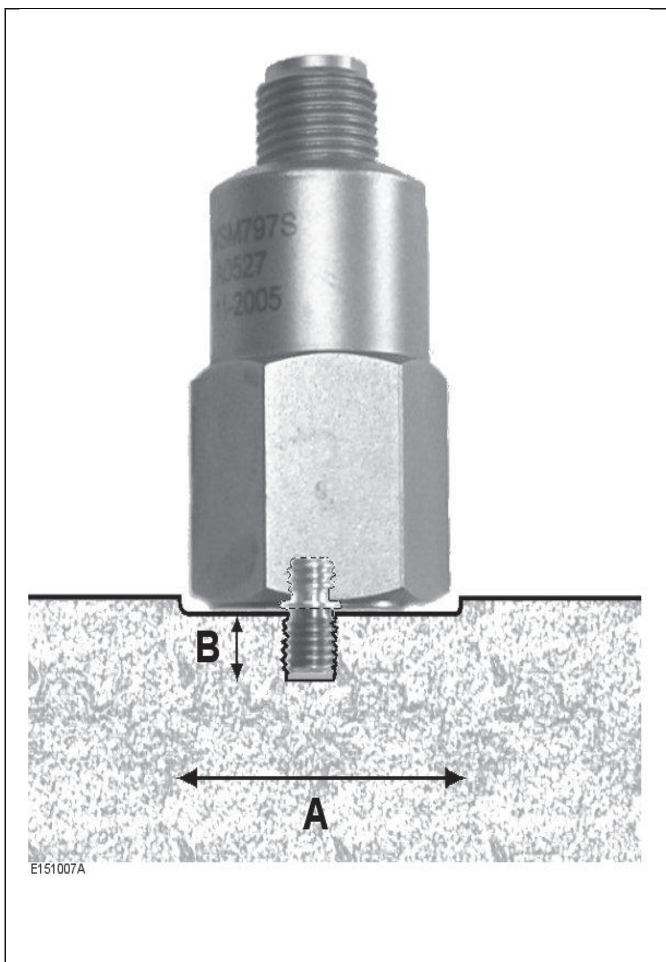


Figura 3: Vista transversal de un VSM797S y su montaje macho sobre un área rectificada.

1. Seleccione la mejor ubicación para montaje de acuerdo a su aplicación (consulte las consideraciones preliminares).

   Si se necesita, prepare a la superficie de la manera siguiente:

   A) Rectifique un área redonda (spot-facing) de al menos 25 mm (1.0”)

   B) En el centro del área preparada perfore y haga rosca a un agujero con una profundidad mínima de 7 mm (0.25”)

2. Monte el acelerómetro usando una llave de torque para apretarlo a 2.4 Nm (21 pulgadas por libra). Si deja al acelerómetro con un torque menor, se reducirá la rigidez del acoplamiento; por otro lado, el torque en exceso puede causar un daño permanente a la rosca.

   Nota: Use adhesivo para cuerda Loctite 222 para mejores resultados.

2.2.4 Instalación usando una placa de montaje.

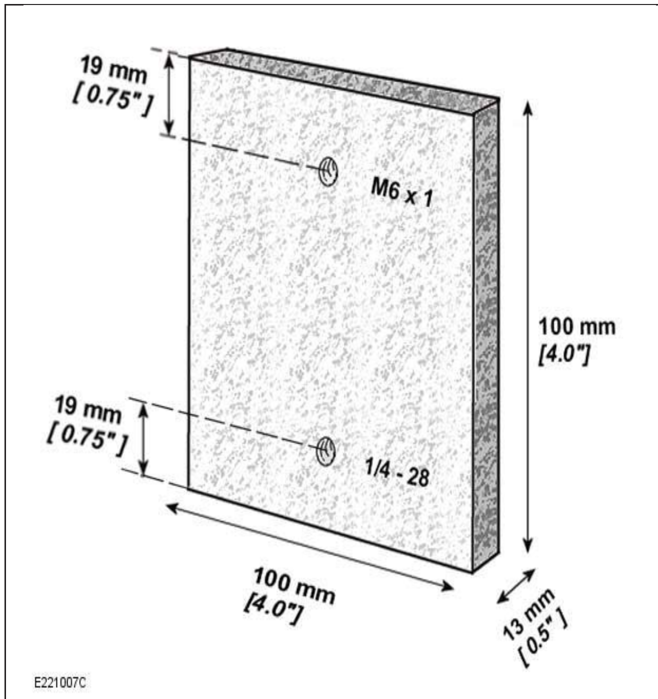


Figura 4: Aislamiento de una placa de montaje.

Se ofrece como una opción una placa de montaje de fibra de vidrio RF4 pre roscada con dos agujeros de montaje.

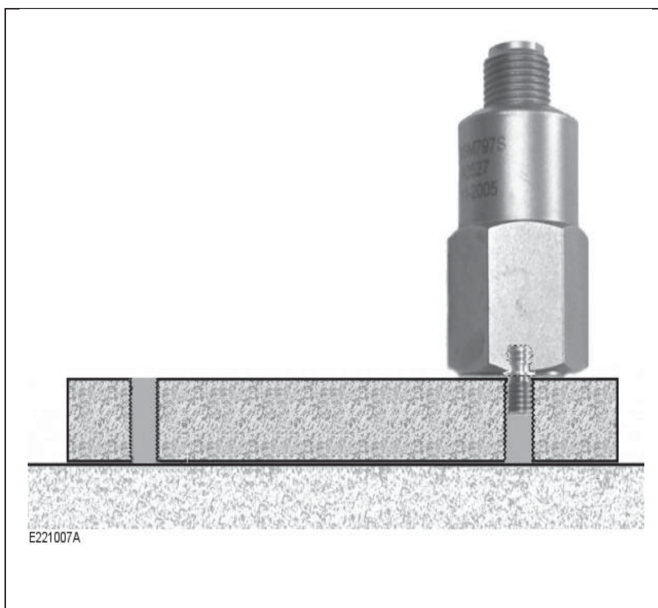


Figura 5: Sección transversal del sensor VSM797S y un birlo sobre una placa de montaje

Prepare el área donde será adherida la placa de montaje limpiando completamente la ubicación.

Aplique el pegamento Loctite 330 y su activador de acuerdo a las instrucciones de su fabricante y presione la placa de montaje en su lugar hasta que el pegamento haya secado.

Monte el acelerómetro usando una llave de torque para apretarlo a 2.4 Nm (21 pulgadas por libra). Si deja al acelerómetro con un torque menor, se reducirá la rigidez del acoplamiento; por otro lado, el torque en exceso puede causar un daño permanente a la rosca o arrancar la placa de montaje.

Nota: Use adhesivo para cuerda Loctite 222 para mejores resultados.

2.3 Especificaciones Generales del Acelerómetro Piezoeléctrico VSM797S

Especificaciones a 24ºC [75ºF]

En Operación

• Sensibilidad	500 mV/g ± 5%
• Rango de aceleración	10g pico
• Non-linealidad de la Amplitud	1%
• Respuesta de frecuencia	De 0.4 a 1600 Hz (± 10%) De 0.2 a 3700 Hz (- 3 dB)
• Frecuencia de resonancia	Nominal de 16 kHz
• Sensibilidad transversa	< 7% de axial
• Respuesta en temperatura	-8% a -50ºC [-58ºF] + 5% a 120ºC [+ 248ºF]

Eléctrico

• Tipo de alimentación	Modo de transmisión ICP
- Fuente de la tensión	De 22 a 28 VCD
- Corriente constante	De 2 a 10 mA
• Ruido eléctrico	25µg RMS (1 Hz a 25 kHz)
• Impedancia de salida (Máx.)	50 Ω
• Tensión de polarización	Nominal de 12 VCD, ± 10%,
• Protección	Polaridad inversa y sobrecarga
• Aterrizamiento	Cubierta aislada, con blindaje interno
• Aislamiento (cubierta a blindaje)	100 MΩ mínimo.

Conexión

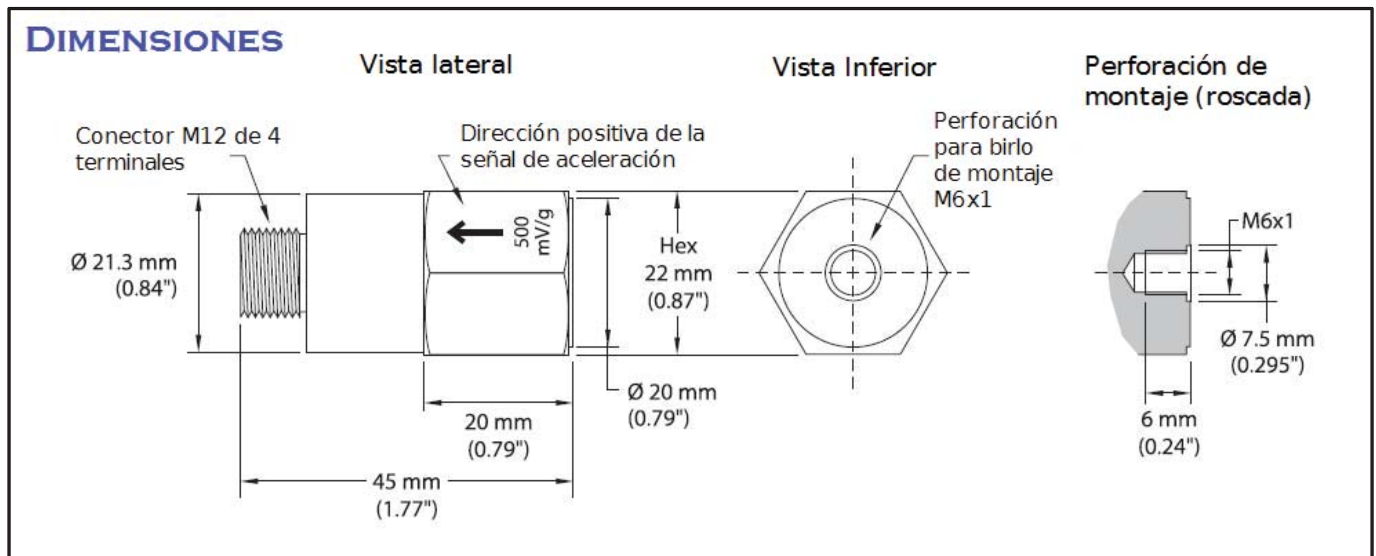
• Cable de extensión (opcional)	
- Tipo:	4 conductores blindados con un conector moldeado en un extremo
- Longitud (típica):	45 m [150 pies]. (También se encuentran disponibles otras longitudes bajo pedido, máximo: 100 m [330 pies]).
• Conector	Conector M12, 4 terminales (sólo son usadas 2 terminales)

Ambiental

• Rango de temperatura	De -55º a 100ºC [de -65º a 212ºF]
• Límite de vibración	500 g pico
• Límite de impacto	5000 g pico
• Sellado	Hermético
• Seguridad	EN 61010-1, IEC 1010-1
• Emisión EMC	EN 50081-1, EN 50081-2
• Inmunidad EMC	EN 50082-1, EN 50082-2

Características físicas

• Diseño del elemento sensible	Cerámica, precargado en modo cizallamiento anular
• Dimensiones	
- Altura	45 mm [1.77 pulg.]
- Diámetro	21.3 mm [0.84 pulg.]
- Plano hexagonal	22 mm [0.87 pulg.]
- Peso	95 g [3.4 oz.]
• Material del cuerpo	Acero inoxidable AISI 316L, DIN 1.4435
• Conector correspondiente	M12, sello de vidrio IEC 60947-5.2
• Montaje	Agujero central roscado M6x1 (birlo de unión suministrado)
- Torque	2.4 Nm [21 pulgadas por libra]



3. INSTALACIÓN DEL CABLE DE EXTENSIÓN VSM797S

3.1 Consideraciones preliminares



Figura 6: Cable típico M12 (modelo con conector recto)

- El cable estándar neutro tiene 45 m de longitud (150 pies) y será colocado entre el acelerómetro piezoeléctrico y la unidad de adquisición/monitoreo (típicamente una unidad ZPU-5000, PCU-5000 o una unidad de vibración PCU-100).
- Para aplicaciones que tienen que ver con distancias mayores, se puede usar un tramo adicional de cable blindado y una caja de conexiones. En aplicaciones con una frecuencia máxima de 1 kHz para las cuales fue concebido este sensor, la capacitancia del cable de 30 pF por pie permite una longitud total de 100m (330 pies).
- El cable debe ser protegido dentro de un conducto protector.

 **Precaución**

En algunos modelos de cables moldeados, el conector M12 está equipado con un elemento interno dentado que previene el aflojamiento no intencional de la tuerca de compresión. Los conectores M12 con esta característica producen un chasquido cuando se le da vuelta a la tuerca de compresión.

Cuando el elemento interno dentado está presente, asegúrese de que la tuerca de acoplamiento este bien apretada, y que el conector este correctamente asentado. En este caso, será suficiente con un firme apriete a mano para prevenir su aflojamiento.

3.2 Instalación del cable

1. Determine la ruta del cable tomando en cuenta que su longitud máxima es de 100m, (330 pies).
2. Desenrolle el conducto protector siguiendo la ruta planeada del cable. Corte al conducto de la longitud deseada.
3. Con una cinta guía introduzca cuidadosamente al cable dentro del conducto, con el conector tipo enchufe del lado del acelerómetro.
4. Conecte el cable al sensor.

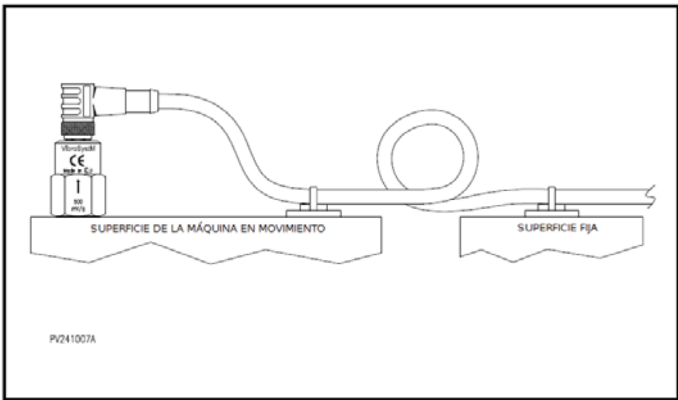


Figura 7: Fijación del cable (el dibujo muestra al modelo con el conector de ángulo recto.

5. Ancle al cable para reducir el estrés en las terminales del cable, también evite la creación de señales falsas que puedan producirse debido al movimiento del cable.
   Cuando se fije el cable deje suficiente juego para permitir un movimiento libre del acelerómetro como se muestra en la Figura 7. Para minimizar la posibilidad de generación de cargas electrostáticas, asegúrese de que el cable no entre en contacto intermitente con ningún material y que no roce contra ninguna superficie.

3.2.1 Conexión del cable de alimentación y salida

1. Conecte los cables de acuerdo a la siguiente designación:

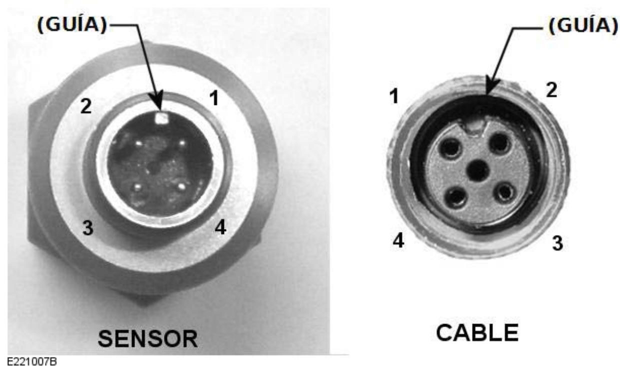


Figura 8: Cuadro de conexión del sensor VSM797S y del cable.

PIN NÚM.	COLOR DEL CABLE	DESIGNACIÓN
1	Café	[no usado]
2	Blanco	[no usado]
3	Azul	Señal (-)
4	Negro	Señal (+)

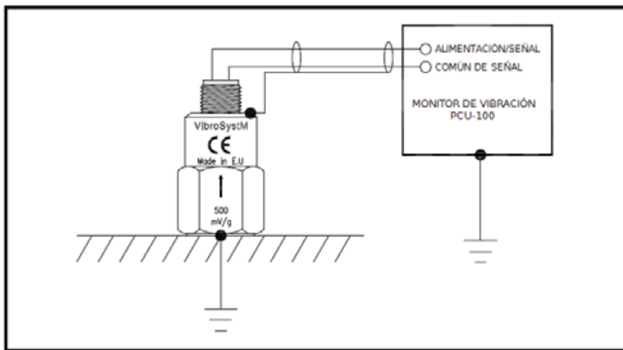


Figura 9: Caja del sensor en contacto directo con la estructura aterrizada.

CASO A) El sensor está montado directamente sobre la estructura aterrizada

El cuerpo del acelerómetro está en contacto con la estructura aterrizada. Para prevenir un bucle de tierra indeseable, el blindaje **no** debe estar conectado a tierra del lado de la instrumentación.

No conecte el blindaje del cable en el extremo de la instrumentación.

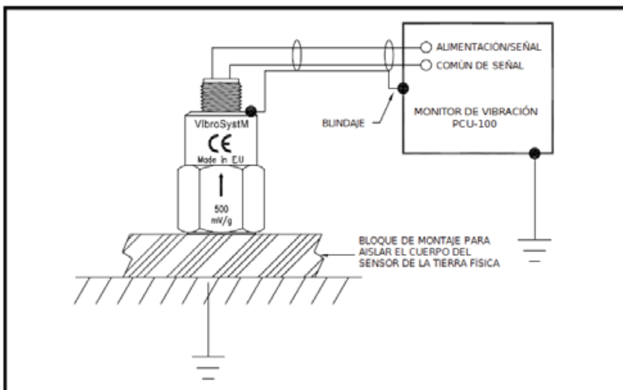


Figura 10: Caja del sensor aislada de la estructura aterrizada por un bloque de montaje.

CASO B) El sensor está montado sobre un bloque aislante de montaje

El cuerpo del acelerómetro no está en contacto con la estructura aterrizada. Para asegurar una protección adecuada a la señal, el blindaje debe estar conectado sobre el lado de la instrumentación.

Conecte el blindaje del cable en el extremo de la instrumentación.

4. SEÑAL DEL VSM797S

4.1 Verificación de la señal

1. Verifique que el acelerómetro piezoeléctrico VSM797S esté funcionando de manera adecuada: mida la tensión en la salida del acelerómetro (por ejemplo entre los alambres blanco y café a la entrada de la unidad de monitoreo). Note que el tiempo de calentamiento es de cerca de 2 minutos.

   La tensión de polarización (o tensión en reposo) debe ser de alrededor de 12 VCD (± 1V).

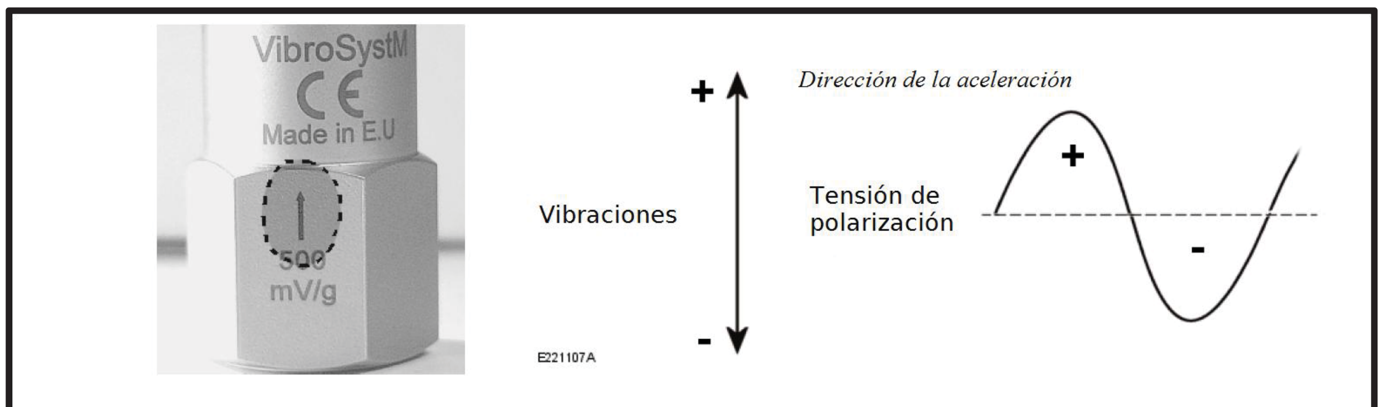


Figura 11: Vibraciones a tensión de polarización.